

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-289023

(P2002-289023A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002.10.4)

(51) Int.Cl.

F21V 8/00

識別記号

601

F I

F21V 8/00

テマコード\* (参考)

601E

601B

// F21Y 101:02

F21Y 101:02

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願2001-89339(P2001-89339)

(22) 出願日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 樋口 勝

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

(74) 代理人 100073221

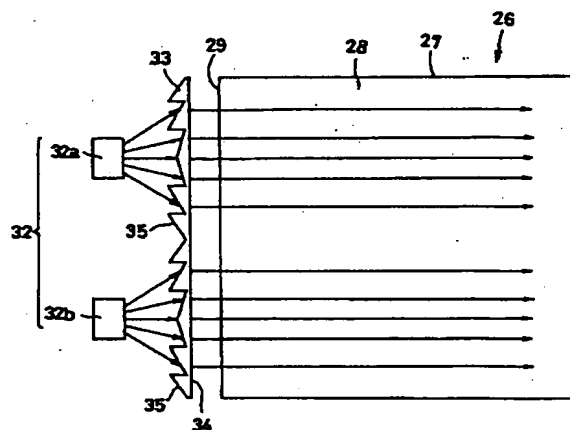
弁理士 花輪 義男

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置のバックライトとしての照明装置において、光源として発光ダイオードを用いても、導光体の出射面から出射される光の輝度分布を均一にする。

【解決手段】 2つの発光ダイオード12a、12bと導光体27の入射面29との間に屈折集光板33を配置し、この屈折集光板33により、2つの発光ダイオード12a、12bからそれぞれ平面放射状に出射した光を屈折集光させて平行光とし、この平行光を導光体27の入射面29に入射させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光が入射される一端面を入射面と、入射された光を導いて予め定めた方向に出射する出射面とを備え、前記出射面を表面とする導光体と、該導光体の前記入射面に対向させて配置した点光源と、該点光源と前記導光体の入射面との間に設けられ、前記点光源から光を集光して前記入射面に入射させる屈折集光板とを具備することを特徴とする照明装置。

【請求項 2】 前記屈折集光板は前記導光体の入射面に透明な粘着剤を介して貼り付けられていることを特徴とする請求項 1 の照明装置。

【請求項 3】 前記導光板の入射面と前記点光源との間に、光散乱手段が配置されていることを特徴とする請求項 1 の照明装置。

【請求項 4】 前記光散乱手段は、粘着剤の層と、その中に分散された光散乱用微粒子とからなることを特徴とする請求項 3 の照明装置。

【請求項 5】 前記導光体の入射面に前記屈折集光板が一体的に形成されていることを特徴とする請求項 1 の照明装置。

【請求項 6】 前記屈折集光板はフレネルレンズ状の屈折面を備えていることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかの照明装置。

【請求項 7】 前記フレネルレンズ状の屈折面を有する屈折集光板は複数の焦点を有し、各焦点に対応する位置にそれぞれ前記点光源が配置されていることを特徴とする請求項 6 の照明装置。

【請求項 8】 前記点光源は発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかの照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は照明装置に関し、特に、発光ダイオード等の点光源から出た光を面光源化する照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、液晶表示パネル自体が自己発光能力を有していないため、液晶表示パネルの裏面側にバックライトとして照明装置が配置されている。図 6 は従来のこのような液晶表示装置の一部の側面図を示し、図 7 は図 6 に示す照明装置の平面図を示したものである。

【0003】この液晶表示装置は液晶表示パネル 1 と、その観察する側の表面とは反対側の裏面に配置された照明装置 6 とを備えている。液晶表示パネル 1 は、下側ガラス基板 2 と上側ガラス基板 3 とがほぼ方形枠状のシール材（図示せず）を介して貼り合わされ、これらの下側ガラス基板 2 と上側ガラス基板 3 及びシール材により囲われた領域に液晶（図示せず）が封入されており、さらに上側ガラス基板 2 の上面に上側偏光板 4 が貼り付けられ、下側ガラス基板 3 の下面に下側偏光板 5 が貼り付け

られた構造となっている。

【0004】液晶表示パネル 1 の裏面側に配置された照明装置 6 は、液晶表示パネル 1 の裏面側に設けられた導光体 7 と光源（12）を備えている。導光体 7 は、平面形状であって、観察する側の前記液晶表示パネル 1 に対向する表面を出射面 8 とし、1つの一端面を光が入射する入射面 9 とし、前記表面に対して裏側の裏面を入射面 9 側から他端面側に向かって厚さが漸次薄くなるように傾斜された傾斜面 10 とされた構造となっている。導光体 7 の傾斜面 10 には反射板 11 が貼り付けられている。導光体 7 の入射面 9 側の所定の 2 箇所には光源を構成する 2 つの発光ダイオード 12 が設けられている。

【0005】そして、図 7 において矢印で示すように、2 つの発光ダイオード 12 からそれぞれ平面放射状に出た光は、導光体 7 の入射面 9 に入射され、反射板 11 によって反射されつつ広がり、導光体 7 の出射面 8 から出射されて液晶表示パネル 1 の裏面に入射され、液晶表示パネル 1 をその裏面側から照明する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の液晶表示装置では、図 7 において矢印で示すように、2 つの発光ダイオード 12 からそれぞれ平面放射状に出た光を、導光体 7 の入射面 9 に入射させているため、図 7 において符号 A で示す領域の輝度が単一の発光ダイオード 12 の輝度によって決まり、符号 B で示す領域の輝度が 2 つの発光ダイオード 12 の合計輝度によって決まり、このため導光体 7 の出射面 8 から出射される光に輝度ムラが生じ、ひいては液晶表示パネル 1 に表示ムラが発生してしまうという問題があった。この発明の課題は、光源として発光ダイオード等の点光源を用いても、導光体の出射面から出射される光の輝度分布を均一にすることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明は、光が入射される一端面を入射面と、入射された光を導いて予め定めた方向に出射する出射面とを備え、前記出射面を表面とする導光体と、該導光体の前記入射面に対向させて配置した点光源と、該点光源と前記導光体の入射面との間に設けられ、前記点光源から光を集光して前記入射面に入射させる屈折集光板とを具備することを特徴とするものである。請求項 2 に記載の発明は、前記屈折集光板は前記導光体の入射面に透明な粘着剤を介して貼り付けられていることを特徴とするものである。請求項 3 に記載の発明は、前記導光板の入射面と前記点光源との間に、光散乱手段が配置されていることを特徴とするものである。請求項 4 に記載の発明は、前記光散乱手段は、粘着剤の層と、その中に分散された光散乱用微粒子とからなることを特徴とするものである。請求項 5 に記載の発明は、前記導光体の入射面に前記屈折集光板が一体的に形成されていることを特徴とするものであ

る。請求項 6 に記載の発明は、前記屈折集光板はフレネルレンズ状の屈折面を備えていることを特徴とするものである。請求項 7 に記載の発明は、前記フレネルレンズ状の屈折面を有する屈折集光板は複数の焦点を有し、各焦点に対応する位置にそれぞれ前記点光源が配置されていることを特徴とするものである。そして、この発明によれば、点光源と導光体の入射面との間に、点光源から光を集光して前記入射面に入射させる屈折集光板を設けているので、点光源から平面放射状に出た光が集光され、これにより光源として発光ダイオード等の点光源を用いても、導光体の出射面から出射される光の輝度分布を均一にすることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】図 1 はこの発明の第 1 実施形態としての液晶表示装置の要部の側面図を示し、図 2 は図 1 に示す照明装置の平面図を示したものである。

【0009】この液晶表示装置は液晶表示パネル 21 と、その観察する側の表面とは反対側の裏面に配置された照明装置 26 とを備えている。液晶表示パネル 21 は、下側ガラス基板 22 と上側ガラス基板 23 とがほぼ方形枠状のシール材（図示せず）を介して貼り合わされ、これらの下側ガラス基板 22 と上側ガラス基板 23 及びシール材により囲われた領域に液晶（図示せず）が封入されており、さらに上側ガラス基板 22 の上面に上側偏光板 24 が貼り付けられ、下側ガラス基板 23 の下面に下側偏光板 25 が貼り付けられた構造となっている。

【0010】液晶表示パネル 21 の裏面側に配置された照明装置 26 は、液晶表示パネル 21 の裏面側に設けられた導光体 27 と光源 32 とを備えている。導光体 27 は、平面方形状の楔型の透明板からなっており、観察する側の前記液晶表示パネル 21 に対向する表面を出射面 28 とし、1つの一端面を光が入射する入射面 29 とし、前記表面に対して裏側の裏面を入射面 29 側から他端面側に向かって厚さが漸次薄くなるように傾斜された傾斜面 30 とする構造になっている。導光体 27 の傾斜面 30 には反射板 31 が貼り付けられている。導光体 27 の入射面 29 に対向して光源 32 が配置されており、この光源 32 は前記導光体の入射面 29 の長さ方向に所定の間隔を隔てて配置された 2 つの発光ダイオード 32 a、32 b からなっている。

【0011】2 つの発光ダイオード 32 a、32 b からなる光源 32 と導光体 27 の入射面 29 との間には屈折集光板 33 が設けられている。屈折集光板 33 は、導光体 27 の入射面 29 と対向する面を平坦面 34 とし、前記光源 32 と対向する面に複数の焦点を持ったフレネルレンズ状の屈折面 35 が形成されている。そして、前記光源 32 の各発光ダイオード 32 a、32 b は各フレネルレンズ状の屈折面 35 の前記焦点に対応する位置に配置されている。

【0012】そして、図 2 において矢印で示すように、2 つの発光ダイオード 32 a、32 b からそれぞれ放射状に出た光は、屈折集光板 33 の各フレネルレンズ状の屈折面 35 に入射され、各屈折面 35（空気との界面）において屈折されて平行光となる。この平行光は、屈折集光板 33 の平坦面 34 から出射されて導光体 27 の入射面 29 に入射され、反射板 31 によって反射されつつ導かれ、導光体 27 の出射面 28 から出射されて液晶表示パネル 21 をその裏面から照明する。

【0013】このように、この液晶表示装置における照明装置 26 では、光源 32 と導光体 27 の入射面 29 との間に設けられた屈折集光板 33 により、発光ダイオード 12 a、12 b から平面放射状に出た光を屈折集光させて平行光とし、この平行光を導光体 27 の入射面 29 に入射させているので、点光源である発光ダイオード 12 a、12 b を用いても、導光体 27 の出射面 28 から出射される光の輝度分布を均一にすることができる。したがって、この照明装置 26 を備えた液晶表示装置では、液晶表示パネル 21 の表面から出射される光の輝度分布を均一にすることができ、表示品質を向上することができる。

【0014】なお、上記実施形態では、屈折集光板 33 を光源 32 と導光体 27 の入射面 29 との間の適宜な位置に設けた場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、図 3 に示すこの発明の第 2 実施形態のように、屈折集光板 33 の平坦面 34 を導光体 27 の入射面 29 に密接させるようにしてもよい。また、屈折集光板 33 と導光体 27 の入射面 29 との間に光拡散層を配置してもよい。屈折集光板 33 を導光体 27 の入射面 29 に密接させる場合、屈折集光板 33 の平坦面 34 を導光体 27 の入射面 29 に透明な粘着剤 36 を介して貼り付けられる。また、屈折集光板 33 と導光体 27 の入射面 29 との間に光拡散層を配置する場合は、粘着剤 36 中に光散乱用微粒子（図示せず）を分散させることにより、光拡散層を形成することができ、光散乱用微粒子による光散乱効果によって、導光体 27 の出射面 28 から出射される光の輝度分布をより一層均一にすることができる。

【0015】また、図 4 に示すこの発明の第 3 実施形態のように、導光体 6 の入射面 29 に屈折集光板を一体的に形成し、導光体 27 の入射面をフレネルレンズ状面からなる屈折集光入射面 37 としてもよい。このようにした場合、全体としての透過率が向上し、また部品点数が減少し、コストを低減することができる。

【0016】次に、図 5 はこの発明の第 4 実施形態としての半透過反射型の液晶表示装置の要部の概略側面図を示したものである。この図において、図 1 に示す場合と同一のものには同一の符号を付し、その説明を適宜省略する。この液晶表示装置では、液晶表示パネル 21 の裏面側に反射機能を備えた照明装置 41 が配置されてい

る。照明装置41は、液晶表示パネル21の裏面側に設けられたプリズムシート42、プリズムシート42の裏面側に設けられた導光体43、導光体43の所定の一端面に対向させて配置された屈折集光板33、屈折集光板33のフレネルレンズ状の屈折面35に対向させて配置された光源32等を備えている。

【0017】このうち導光体43は、光源32からの光が入射する一端面からなる入射面44と、前記一端面の入射面44から他端面側に向かうに従って漸次薄肉となる階段状に形成され、前記液晶表示パネル21に面した側の表面と、前記表面と対向する平坦な裏面とから構成され、前記階段状の表面は、裏面に平行な複数の段面45と、これらの段面45に垂直な段差面からなる出射面46とからなっている。各段面45の上面にはアルミニウムの蒸着膜等からなる反射膜47が設けられ、また導光体43の裏面には反射板48が貼り付けられている。そして、導光体43は、その表面を液晶表示パネル21に向けて、液晶表示パネル21の裏面側に配置されている。

【0018】プリズムシート42は、液晶表示パネル21側の表面が平坦面に形成され、前記表面に対して裏側の裏面には、複数の断面三角形形状の突状部51が一定のピッチで形成されている。この形状により、突状部51の一方の側面と空気との界面が第1の光学界面52を形成し、突状部51の他方の側面と空気との界面は第2の光学界面53を形成し、さらに各突状部51間におけるプリズムシート42の裏面と空気との界面が第3の光学界面54を形成する。そして、プリズムシート42は、その突状部51の頂点を反射膜47に近接または当接された状態で、導光体43上に配置されている。なお、プリズムシート42の突状部51のピッチは、液晶表示パネル21の画素ピッチとほぼ同じかあるいは同画素ピッチの整数分の1となっている。また、導光体43の段面45のピッチは、プリズムシート42の突状部51のピッチよりもやや大きくなっている。

【0019】さて、この液晶表示装置を透過型として使用する場合には、光源32の2つの発光ダイオード32a、32bを点灯させる。すると、2つの発光ダイオード32a、32bから平面放射状に出た光は、屈折集光板33によって屈折集光されて平行光となり、導光体43の入射面44に入射される。この入射光は、反射膜47や反射板48で反射されながら導光体43内を横方向に進行し、図5において実線の矢印で示すように、各出射面46から出射される。この出射光は、プリズムシート42の第1の光学界面52に入射され、第2の光学界面53で全反射され、プリズムシート42の表面から出射されて液晶表示パネル21の裏面に入射され、液晶表示パネル21をその裏面から照明し、前記液晶表示パネル21の表示駆動に応じた画像が観察される。

【0020】一方、この液晶表示装置を反射型として使

用する場合には、光源32を点灯させず、外光を利用する。すなわち、液晶表示パネル21の観察側の表面から入射した外光は液晶表示パネル21を透過する。この透過光は、例えば図5において点線の矢印で示すように、プリズムシート42を透過し、反射膜47で反射される。この反射光は、プリズムシート42を透過して液晶表示パネル21の裏面に入射され、この液晶表示パネル21を再び透過して観察側に射出し、前記外光の反射光により液晶表示パネル21の表示駆動に応じた画像が観察される。

【0021】このように、この液晶表示装置における照明装置41では、光源32と導光体43の入射面44との間に設けられた屈折集光板33により、光源32から平面放射状に出た光を屈折集光させて平行光とし、この平行光を導光体43の入射面44に入射させているので、光源32として点光源である発光ダイオード32a、32bを用いても、導光体43の出射面46から出射される光の輝度分布を均一にすることができ、プリズムシート42の表面から出射される光の輝度分布を均一にすることができる。したがって、この照明装置41を備えた液晶表示装置では、液晶表示パネル21の表面から出射される光の輝度分布を均一にすることができ、表示品質を向上することができる。

【0022】なお、図5に示す照明装置41において、屈折集光板33の平坦面44を導光体43の入射面44に密接させあるいは透明な粘着剤を介して貼り付けるようにしてもよく、また導光体43の入射面をフレネルレンズ状の屈折面からなる屈折集光入射面とするようにしてもよい。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、点光源と導光体の入射面との間に、点光源から光を集光して前記入射面に入射させる屈折集光板を設けているので、点光源から平面放射状に出た光が集光され、これにより光源として発光ダイオード等の点光源を用いても、導光体の出射面から出射される光の輝度分布を均一にすることができる。。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施形態としての液晶表示装置の要部の側面図。

【図2】図1に示す照明装置の平面図。

【図3】この発明の第2実施形態における照明装置の図2同様の平面図。

【図4】この発明の第3実施形態における照明装置の図2同様の平面図。

【図5】この発明の第4実施形態としての半透過反射型の液晶表示装置の要部の概略側面図。

【図6】従来の液晶表示装置の一例の一部の側面図。

【図7】図6に示す照明装置の平面図。

【符号の説明】

10

20

30

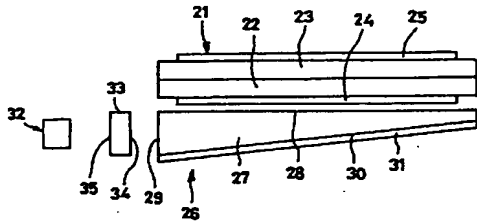
40

50

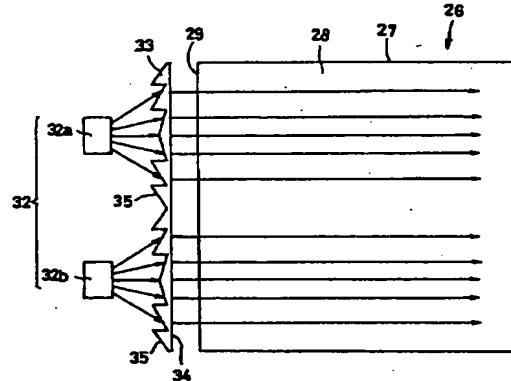
21 液晶表示パネル  
26 照明装置  
27 導光体  
28 出射面  
29 入射面  
31 反射板

\* 32 光源  
32a、32b 発光ダイオード  
33 屈折集光板  
35 フレネルレンズ状の屈折面  
36 透明な粘着剤  
\* 37 屈折集光入射面

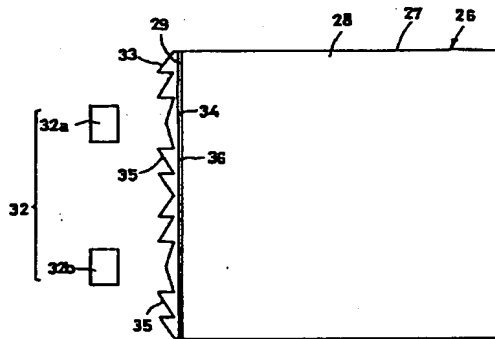
【図1】



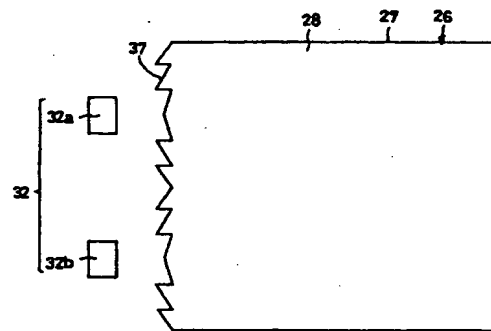
【図2】



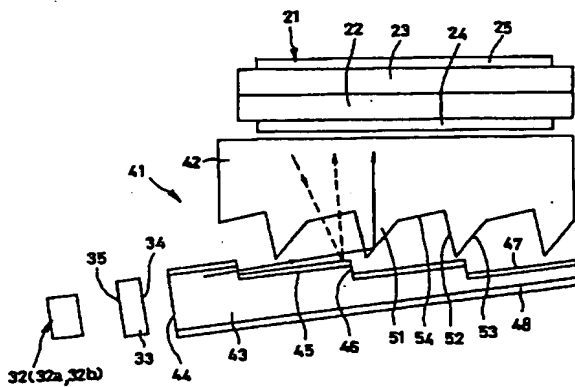
【図3】



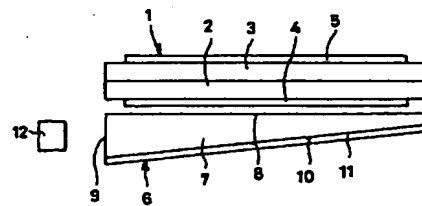
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

